

①9 BUNDESREPUBLIK
DEUTSCHLAND



DEUTSCHES
PATENTAMT

⑫ **Gebrauchsmuster**
⑩ **DE 298 06 303 U 1**

⑤1 Int. Cl.⁶:
G 01 N 1/20
B 01 L 9/00
B 01 L 11/00
B 65 G 1/06

16 DEC. 1999

②1 Aktenzeichen: 298 06 303.4
②2 Anmeldetag: 6. 4. 98
④7 Eintragungstag: 3. 9. 98
④3 Bekanntmachung
im Patentblatt: 15. 10. 98

⑦3 Inhaber:
Archytas Automation GmbH, 85356 Freising, DE

⑦4 Vertreter:
R.A. Kuhnen & P.A. Wacker
Patentanwalts-gesellschaft mbH, 85354 Freising

Rechercheantrag gem. § 7 Abs. 1 GbmG ist gestellt

⑤4 Vorrichtung zum Handhaben und aufeinanderfolgenden Positionieren einer Mehrzahl von einzelnen Probenbehältern

DE 298 06 303 U 1



Vorrichtung zum Handhaben und aufeinanderfolgenden Positionieren einer Mehrzahl von einzelnen Probenbehältern

5

Die Erfindung betrifft eine Vorrichtung zum Handhaben oder Manipulieren und aufeinanderfolgenden Positionieren einer Mehrzahl von einzelnen Probenbehältern für einen Probenentnehmer einer Prozeßvorrichtung, wobei jeweils eine bestimmte Teilmenge aus der Mehrzahl von Probenbehältern auf einem gemeinsamen Träger angeordnet ist, welcher im Zugriffsbereich des Probenentnehmers anordenbar ist.

Eine derartige Vorrichtung, welche den Oberbegriff des Anspruchs 1 bildet, ist seit längerer Zeit beispielsweise in der Labortechnik bekannt. Die einzelnen Probenbehälter, beispielsweise Reagenzgläschen mit einer zu untersuchenden Substanz hierin werden auf einem gemeinsamen Träger in Form einer runden Platte oder Scheibe angeordnet, welche eine der Anzahl der anzuordnenden Probenbehälter entsprechende Anzahl von Haltevorrichtungen für diese Probenbehälter hat. Diese Scheibe wird dann im Zugriffsbereich des Probenentnehmers angeordnet und mittels einer Taktsteuerung in Drehung versetzt, so daß in Zusammenarbeit mit einer Verfahrbarkeit des Probenentnehmers zumindest entlang der Radialrichtung der Scheibe der Probenentnehmer auf die einzelnen Probenbehälter bzw. deren Inhalt zugreifen kann.

Obgleich sich diese Bauart in der Praxis etabliert hat, haften ihr doch Nachteile an, wobei der wesentlichste Nachteil ist, daß aufgrund des relativ eingeschränkten Platzangebotes auf der Scheibe nur eine entsprechend begrenzte Anzahl von Probenbehältern auf dieser Scheibe angeordnet werden kann, was es notwendig macht, bei einer Reihenuntersuchung, bei der die Anzahl der Probenbehälter einige hundert oder mehr betragen kann, nach erfolgtem Durchlauf sämtlicher Probenbehälter auf einer Scheibe diese abgearbeitete



Scheibe durch eine solche mit neuen, noch zu untersuchenden Probenbehältern auszutauschen. Aufgrund des vergleichsweise geringen Platzangebotes auf der Scheibe und der damit relativ geringen Anzahl von Probenbehältern pro Scheibe ist eine einzelne Scheibe bzw. sind diese hierauf befindlichen Probenbehälter verhältnismäßig rasch abgearbeitet, so daß praktisch während des gesamten Betriebs der Vorrichtung stets sich eine Person in der Nähe dieser Vorrichtung aufhalten muß, um nach erfolgtem Abarbeiten sämtlicher Probenbehälter auf einer Scheibe diese Scheibe zu entnehmen und durch eine neue mit noch ungeprüften Probenbehältern zu ersetzen.

Dies ist umständlich, zeitaufwendig und angesichts der Tatsache, daß sich stets eine entsprechend geschulte Person im Nahbereich der Vorrichtung aufhalten muß, personal- und damit kostenaufwendig.

Zwar könnte daran gedacht werden, das Platzangebot auf der Scheibe dadurch zu erhöhen, daß die Scheibe mit einem entsprechend größeren Durchmesser ausgelegt wird; dann sind jedoch derartige Scheiben nicht mehr ohne weiteres von einer einzelnen Person handhabbar. Auch wird dadurch die gesamte Vorrichtung unnötig groß und sperrig.

Es könnte weiterhin daran gedacht werden, durch Verkleinern der Probenbehälter eine Möglichkeit zu schaffen, bei einer bestehenden Scheibengröße eine größere Anzahl von Probenbehältern auf dieser Scheibe unterzubringen. Dies ist jedoch in der Praxis ebenfalls wenig oder gar nicht realisierbar, da durch eine wesentliche Verkleinerung der Probenbehälter dann diese unter Umständen nicht mehr in der Lage sind, das für einen Untersuchungsvorgang benötigte Volumen bereit zu stellen. Weiterhin macht das Befüllen der derart verkleinerten Probenbehälter Schwierigkeiten. Schließlich wird es bei zunehmender Verkleinerung der Probenbehälter und damit einer zunehmenden Verengung deren



lichter Querschnittsweite schwierig, den Probenentnehmer präzise so anzusteuern, daß er auch exakt in die Probenbehälter eingeführt werden kann.

5 Demgegenüber hat es sich die vorliegende Erfindung zur Aufgabe gemacht, eine Vorrichtung zum Handhaben und aufeinanderfolgenden Positionieren einer Mehrzahl von einzelnen Probenbehältern nach dem Oberbegriff des Anspruchs 1 so auszubilden, daß gegenüber einer bislang bekannten Vorrichtung
10 eine weitaus größere Anzahl einzelner Probenbehälter automatisch, das heißt ohne zwischenzeitliches manuelles Eingreifen abgearbeitet werden kann.

 Zur Lösung dieser Aufgabe schlägt die vorliegende Erfindung gemäß dem kennzeichnenden Teil des Anspruchs 1
15 vor, eine gattungsgemäße Vorrichtung dadurch weiterzubilden, daß eine Mehrzahl von Trägern für die Probenbehälter gemeinsam in einem Trägergestell vertikal übereinander angeordnet ist, wobei das Trägergestell über wenigstens einen
20 Antrieb mit einem das Trägergestell aufnehmenden Tragrahmen gekoppelt ist, so daß die Höhenlage des Trägergestells in dem Tragrahmen derart vertikal verfahrbar ist, das jeweils ein Träger fluchtend mit einer Arbeitsebene des Probenentnehmers ausrichtbar und aus dem Trägergestell heraus auf
25 diese Arbeitsebene in den Zugriffsbereich des Probenentnehmers bewegbar ist.

 Beim Gegenstand der vorliegenden Erfindung sind somit die einzelnen, jeweils eine Mehrzahl von Probenbehältern tragenden Träger vertikal übereinander in einem Trägergestell angeordnet, wobei dieses Trägergestell und somit die
30 einzelnen Träger mit den Probenbehältern nach dem Elevatorprinzip vertikal auf- und abbewegbar sind. Hierbei wird jeweils ein Träger mit den sich hierauf befindlichen Probenbehältern im Zuge seiner Auf- oder Abbewegung fluchtend mit
35 der Arbeitsebene des Probenentnehmers ausgerichtet und so-



dann aus dem Trägergestell heraus auf diese Arbeitsebene in den Zugriffsbereich des Probenentnehmers bewegt.

5 Sodann wird dieser sich im Zugriffsbereich des Probenentnehmers befindliche Träger bzw. werden die sich hierauf befindlichen Probenbehälter von dem Probenentnehmer bzw. der Prozeßvorrichtung abgearbeitet. Nach erfolgter Abarbeitung wird der Träger wieder zurück in den Trägerrahmen bewegt, wonach dieser eine weitere vertikale Bewegung ausführt, bis der nächste Träger mit der Arbeitsebene des Probenentnehmers fluchtet und somit aus dem Trägergestell heraus in den Zugriffsbereich des Probenentnehmers gebracht werden kann.

15 Auf diese Weise ist es möglich, eine Mehrzahl von Trägern, beispielsweise fünf oder mehr, vertikal übereinander anzuordnen und nacheinander automatisch abzuarbeiten. Hierdurch sind Eingriffe von Hand während eines Untersuchungsablaufes - wenn überhaupt - dann nur noch zu relativ weit
20 auseinander liegenden Zeitpunkten notwendig, nämlich immer dann, wenn die gesamte Anzahl von Trägern fertig abgearbeitet worden ist. Die Aufnahmekapazität der erfindungsgemäßen Vorrichtung, das heißt die Anzahl von pro Testdurchlauf abarbeitbaren Probenbehältern ist gegenüber herkömmlichen
25 Vorrichtungen mit der Aufnahmescheibe ganz erheblich erhöht, so daß weitaus größere Chargen ohne manuelles Zutun seitens einer Bedienungsperson in einem Zug abgearbeitet werden können.

30 Vorteilhafte Weiterbildungen der Erfindung sind Gegenstand der Unteransprüche.

Gemäß vorteilhaften Ausgestaltungsmöglichkeiten ist die Prozeßvorrichtung ein Autoanalyser, insbesondere ein Amino-
35 säureanalyser oder ein Sequenzer, insbesondere Aminosäure- oder DNA-Sequenzer oder ein Photometer, insbesondere Flammenphotometer oder ein Synthesizer, insb sondere Pep-

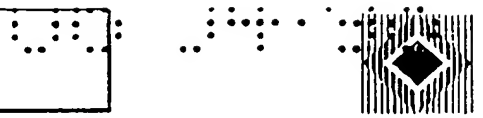


tid- oder Nukleinsäure-Synthesizer, besonders bevorzugt ein DNA- oder RNA-Synthesizer oder ein Derivatisierer. Man erkennt aus dieser als vorteilhaft und exemplarisch, jedoch nicht einschränkend zu verstehenden Aufzählung, daß die erfindungsgemäße Vorrichtung mit einer Vielzahl unterschiedlicher Prozeßvorrichtungen kombinierbar ist, ohne daß hierbei die mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung erzielbaren Vorteile, insbesondere derjenige der hohen Durchsatzmenge pro Testzyklus aufgegeben werden müssen.

Gemäß einer weiteren vorteilhaften Ausgestaltungsform sind die Träger rechteckförmige Tabletts. Zum einen sind hierdurch die Träger ohne größeren Aufwand herstellbar und - falls sie seitlich hochgezogene Ränder haben - ohne weitere Hilfsmittel eigenstabil. Weiterhin lassen sich auf rechteckförmigen Tabletts die einzelnen Probenbehälter übersichtlich in Reihen und Spalten anordnen. Schließlich macht die rechteckförmige Ausgestaltung der Tabletts keine besonderen Aufwendungen bei der Ausgestaltung von Trägergestell und Tragrahmen notwendig.

Bevorzugt sind hierbei die Tabletts jeweils im Bereich ihrer seitlichen Längskanten in dem Trägergestell horizontal verschieblich geführt und gelagert. Hierdurch ist eine problemlose Entnahme des jeweiligen Trägers aus dem Trägergestell bei Erreichen der Arbeitsebene des Probenentnehmers bzw. eine entsprechende Rückführung des Tabletts in das Trägergestell sichergestellt.

Erfolgt gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform die Führung und Lagerung der Tabletts mittels tablettseitig angeordneten Rollen, kann das Beladen und Entnehmen der Tabletts in bzw. aus dem Trägergestell mit geringem Kraftaufwand erfolgen und ist somit in vorteilhafter Weise einer Automatisierung besonders zugänglich.

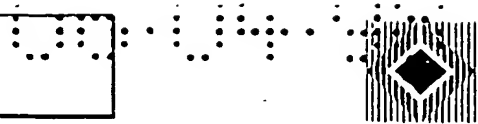


Gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform weisen die Rollen an einer Längskante eines jeden Tablett's ebene Laufflächen auf, welche auf einer ebenen trägergestellseitigen Lagerfläche abrollen und die Rollen an der gegenüberliegenden Längskante eines jeden Tablett's weisen konkave Laufflächen auf, welche auf einer korrespondierend konvex ausgebildeten trägergestellseitigen Lagerfläche abrollen. Durch die konkaven Laufflächen, die auf einer entsprechend konvex ausgebildeten Lagerfläche abrollen, ist eine stabile Führung des Tablett's bei seiner Bewegung aus dem Trägergestell heraus bzw. in dieses zurück sichergestellt. Etwaige, beispielsweise temperaturbedingte oder auch herstellungsbedingte Schwankungen in der Breite der einzelnen Tablett's untereinander werden ohne weiteren konstruktiven Aufwand dadurch ausgeglichen, daß die den Rollen mit den konkaven Laufflächen gegenüberliegenden Rollen einfache ebene Laufflächen aufweisen, die auf einer entsprechend ebenen Lagerfläche abrollen können, wobei ein mehr oder weniger großer Versatz in Breitenrichtung des Tablett's gesehen von dieser ebenen Lauffläche toleriert, d.h. ausgeglichen oder kompensiert werden kann.

Bevorzugt ist die konvex ausgebildete trägergestellseitige Lagerfläche ein Rundstab, was hohe Präzision bei gleichzeitig geringen Anschaffungskosten ermöglicht.

Bevorzugt sind die Tablett's, Rollen und Lagerflächen aus Edelstahl, da dies bei den oftmals korrodierenden Dämpfen und Gasen, welche im Laborbetrieb auftreten können, die längste Lebensdauer sicherstellt.

Weiterhin bevorzugt sind die einzelnen Tablett's in dem Trägergestell lagegesichert gehalten. Hierdurch wird sichergestellt, daß bei einer vertikalen Bewegung des Trägergestells gegenüber dem Tragrahmen und auch bei etwaigen Erschütterungen im Betrieb oder durch Unachtsamkeit die auf-

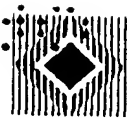
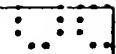


grund der Rollenlagerung leichtgängigen Tablett nicht ohne weiteres aus dem Trärgestell gleiten können.

Besonders bevorzugt erfolgt hierbei die Lagesicherung der Tablett magnetisch. Dies kann beispielsweise dadurch erfolgen, daß trärgestellseitig einer oder mehrere Permanentmagneten vorhanden sind, welche mit einem entsprechenden Metallteil oder Gegen-Permanentmagneten seitens des Tablett nach Art eines Magnetschnappverschlusses in Wechselwirkung treten, wenn sich das Tablett vollständig eingefahren in dem Trärgestell befindet. Trotz der zuverlässigen Lagesicherung sind derartige Magnetsicherungen mit vergleichsweise geringem Kraftaufwand überwindbar, wenn das Tablett aus dem Trärgestell entnommen werden soll. Weiterhin sind derartige Magnetsicherungen unempfindlich gegenüber äußeren Störeinflüssen und haben einen vergleichsweise großen Wirkungsbereich, wobei sich die Magnetkräfte bei zunehmender Annäherung an die Idealposition erhöhen, so daß derartige Magnetsicherungen quasi automatisch selbstzentrierend sind.

Ist gemäß einer weiteren bevorzugten Ausführungsform das Trärgestell durch zwei Linearantriebe mit dem Tragrahmen gekoppelt, welche über einen gemeinsamen Antrieb synchron betrieben werden, ist ein Höchstmaß an Betriebssicherheit gewährleistet, da über zwei synchron betriebene Linearantriebe das Trärgestell praktisch vollständig verkantungs- und ruckfrei innerhalb des Tragrahmens bewegt werden kann.

Weist hierbei gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungsform jeder Linearantrieb zwei Gewindespindeln in Tandemanordnung auf, können - einen entsprechend dimensionierten Antrieb vorausgesetzt - auch hohe Lasten bewegt werden, das heißt eine relativ hohe Anzahl von mit gefüllten Probenbehältern vollbeladenen Tablett kann in dem Trä-

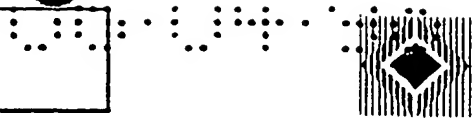


gergestellt angeordnet und zuverlässig, sauber und ruckfrei vertikal bewegt werden.

Bevorzugt ist außerhalb des Tragrahmens im Bereich der Arbeitsebene ein weiterer Linearantrieb angeordnet, der das in dem Tragrahmen fluchtend mit der Arbeitsebene angeordnete Tablett aus dem Trärgestell entnimmt bzw. das Tablett in eine fluchtend mit der Arbeitsebene angeordnete leere trärgestellseitige Führung zurückschiebt. Das Entnehmen und Zurückführen eines Tablett zur Abarbeitung bzw. nach erfolgter Abarbeitung kann somit ebenfalls der Automatisierung zugeführt werden.

Hier beweist bevorzugt dieser weitere Linearantrieb einen stabförmigen, linear beweglichen Greifarm auf, der an seinem freien Ende ein nach oben vorragendes Halteteil aufweist, welches von der Unterseite des jeweiligen Tablett her in eine dort ausgebildete Öffnung formschlüssig eingreift. Es erfolgen somit im Zuge des Herausziehens des Tablett aus dem Trärgestell bzw. im Zuge der Zurückbewegung keinerlei Manipulationen oder Eingriffe seitlich oder oberhalb des Tablett, wo sich die Probenbehälter finden können. Weiterhin kann durch den formschlüssigen Eingriff des Halteteils in der Öffnung an der Unterseite des Tablett das Tablett in der Arbeitsposition des Probenentnehmers über den weiteren Linearantrieb auf der Arbeitsebene lagefixiert werden und lagefixiert bleiben, ohne daß durch irgendwelche Haltemittel der Zugriff des Probenentnehmers auf die einzelnen Probenbehälter behindert wird.

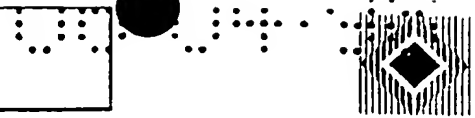
Die Bewegung des Trärgestells in dem Tragrahmen ist bevorzugt über Sensoren, insbesondere optische Sensoren gesteuert und gesichert. Durch diese optischen Sensoren, beispielsweise Lichtschranken, können unter anderem die Endlagen des Trärgestells im Tragrahmen, die einzelnen Hübe des Trärgestells im Tragrahmen, die Ein- und Ausfahrbewe-



gungen der Tablettts aus dem Trärgestell etc. überwacht, gesteuert und gesichert werden.

Wird gemäß einer weiteren bevorzugten Ausgestaltungs-
5 form das Trärgestell nach der Übergabe eines Tablettts auf die Arbeitsebene wieder in seine tiefste Lage innerhalb des Tragrahmens abgesenkt, wird die Betriebssicherheit der erfindungsgemäßen Vorrichtung weiter erhöht; wird beispielsweise das in dem Trärgestell unterste Tablett auf die Arbeitsebene übergeben, muß hierzu das Trärgestell im Tragrahmen maximal nach oben verfahren werden. Würde es hier während des gesamten Abarbeitungszyklus dieses Tablettts verbleiben, kann aufgrund der sich relativ weit oben befindlichen, bereits abgearbeiteten und mit den Probenbehältern bestückten Tablettts eine gewisse Kopflastigkeit der gesamten Vorrichtung entstehen, welche unter Umständen die Standsicherheit in nachteiliger Weise beeinflussen kann.
15 Von daher ist es bevorzugt, daß das Trärgestell nach jeder Entnahme eines Tablettts bzw. dessen Übergabe in die Arbeitsebene wieder zurück in seine tiefste Position innerhalb des Tragrahmens zurückfährt. Auch wird hierdurch vermieden, daß beispielsweise bei Stromausfall, einem Fehler im Antrieb oder aus einem sonstigen Grund das Trärgestell plötzlich innerhalb des Tragrahmens nicht mehr gehalten ist
20 und nach unten stürzt.

Sind weiterhin die Träger in dem Trärgestell horizontal nebeneinander und vertikal übereinander in mehreren Spalten angeordnet und ist eine Be- und Entladevorrichtung entlang des Trärgestells horizontal und vertikal verfahrbar angeordnet, welche jeden einzelnen Träger aus dem Trärgestell entnehmen, auf die Arbeitsebene des Probenentnehmers bewegen und von dies r zurück in das Trärgestell verfahren kann, läßt sich die Kapazität der erfindungsgemäßen Vorrichtung wesentlich erhöhen.
35



Der Probenentnehmer weist bevorzugt einen in einer horizontalen X-Y-Ebene verfahrbaren und in vertikaler Z-Richtung absenk- und anhebbaren Probenentnahmemechanismus auf, dessen Arbeitsbereich die Fläche des jeweils sich in der Arbeitsebene befindlichen Tablett abdeckt. Hierdurch kann im wesentlichen die gesamte vom Tablett zur Verfügung gestellte Fläche mit Probenbehältern bestückt werden.

Sind der Tragrahmen, das Trägergestell und die Arbeitsebene aus Aluminium-Rechteckhohlprofilen aufgebaut, ist die gesamte Vorrichtung ohne größere technischen Aufwendungen herstellbar und darüber hinaus leicht erweiterbar.

Sind zumindest Teilbereiche der von den Hohlprofilen definierten Außenflächen des Tragrahmens mit einer Verkleidung, insbesondere einer Verkleidung aus abnehmbaren Aluminium- oder Kunststoffplatten versehen, erfolgt eine weitere Erhöhung der Betriebssicherheit, da nicht mehr ohne weiteres in den Bewegungsweg des Trägergestells gegriffen werden kann, das sich in dem Tragrahmen auf- und abbewegt.

Schließlich sind alle Funktionen der Vorrichtung entweder prozessorgesteuert automatisch oder mittels einer Schaltersteuerung manuell abzufahren. Mittels der manuellen Schaltersteuerung ist es möglich, zu Beginn eines Arbeitszyklus die Vorrichtung vorzuprogrammieren oder einzujustieren. Weiterhin ist es hierdurch möglich, bei Ausfall der Prozessorsteuerung zumindest gewisse Grundfunktionen von Hand durchführen zu können.

Weitere Einzelheiten, Aspekte und Vorteile der vorliegenden Erfindung ergeben sich aus der nachfolgenden Beschreibung von Ausführungsformen anhand der Zeichnung.

Es zeigt:



Fig. 1 in schematisch vereinfachter perspektivischer Darstellung den grundlegenden Aufbau einer ersten Ausführungsform der erfindungsgemäßen Vorrichtung;

5 Fig. 2 ebenfalls schematisch vereinfacht die Anordnung, wie ein Tablett zur Aufnahme einer Mehrzahl von Probenbehältern in dem Trägergestell geführt und gelagert ist;

10 Fig. 3A bis 3D jeweils in einer schematisch stark vereinfachten Seitendarstellung das Prinzip, wie mittels eines weiteren Linearantriebs mit einem stabförmigen, linear beweglichen Greifarm ein einzelnes Tablett aus dem Trägergestell entnommen wird;

15 Fig. 4 eine in ihrem Abstraktionsgrad Fig. 1 entsprechende Draufsicht auf die erfindungsgemäße Vorrichtung;

20 Fig. 5 in schematisch vereinfachter Vorderansicht den grundlegenden Aufbau einer Abwandlung der erfindungsgemäßen Vorrichtung; und

Fig. 6 eine schematisch vereinfachte Ansicht von oben auf die Abwandlung von Fig. 5.

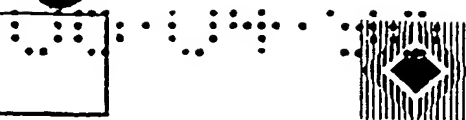
25 Fig. 1 zeigt in perspektivischer und schematisch vereinfachter Darstellung den Gesamtaufbau der erfindungsgemäßen Vorrichtung, welche in Fig. 1 insgesamt mit dem Bezugszeichen 2 versehen ist. Gemäß Fig. 1 umfaßt die Vorrichtung 2 im wesentlichen einen Tragrahmen 4 in Form eines kasten- oder schrankförmigen Rahmens, der aufgebaut ist aus vier
30 langgestreckten vertikal verlaufenden Stäben 6a bis 6d und insgesamt acht horizontal verlaufenden, die Stäbe 6a bis 6d an deren oberen und unteren Enden verbindenden Querträgern 8a bis 8d bzw. 10a bis 10d. In dem von dem Tragrahmen 4 umschlossenen Volumen ist ein Trägergestell 12 angeordnet,
35 welches analog zu dem Tragrahmen 4 aus vertikal verlaufenden Stäben 14a bis 14d und diese horizontal verbindenden



Querträgern 16a bis 16d bzw. 18a bis 18d aufgebaut ist (die unteren Querträger 16c und 16d sind in Fig. 1 nicht sichtbar).

5 Die Lagerung des Trägergestells 12 in dem Tragrahmen 4 erfolgt über zwei seitlich angebrachte Antriebe 20 und 22, die gegenüber dem Tragrahmen 4 fest sind und das Trägergestell 12 auf ihrer Abtriebsseite lagern. Die Antriebe 20 und 22 sind bevorzugt Linearantriebe in Form von Gewinde-
10 spindeln, wobei auf den Gewindespindeln Muttern laufen, welche wiederum mit dem Trägergestell 12 in Verbindung stehen, so daß bei einer Drehung der Gewindespindeln die auf den Gewindespindeln auf- und ablaufenden Muttern eine entsprechende Mitnahmebewegung des Trägergestells 12 und damit
15 eine Bewegung des Trägergestells 12 relativ zum Tragrahmen 4 erzeugen. Die beiden Antriebe 20 und 22 weisen in besonders bevorzugter Form jeweils zwei Gewindespindeln in Tandemanordnung auf, wobei dann die insgesamt vier Gewindespindeln der beiden Antriebe 20 und 22 einen gemeinsamen
20 Antriebsmotor aufweisen, der diese Gewindespindeln synchron in Drehung versetzt. Hierdurch ist eine besonders spiel-, ruck- und verkantungsfreie Bewegung des Trägergestells 12 gegenüber dem Tragrahmen 4 möglich. Der gemeinsame Antriebsmotor, der insbesondere in Form eines Elektromotors
25 ausgebildet ist, ist im Bereich der unteren Querträger 8a bis 8d des Tragrahmens 4 angeordnet.

In Fig. 1 seitlich rechts an den Tragrahmen 4 anschließend ist ein Traggestell 24 dargestellt, das aus zwei vertikalen Stützbeinen 26a und 26b, zwei bodenseitigen Trägern
30 28a und 28b und zwei den Trägern 28a und 28b vertikal gegenüberliegenden Traversen 30a und 30b aufgebaut ist. Das Traggestell 24 ist mit den Trägern 28a und 28b, sowie den Traversen 30a und 30b an den Stäben 6a und 6d, sowie dem
35 Querträger 8b des Tragrahmens 4 in Verbindung.



Das Traggestell 24 definiert eine Arbeitsebene 32, auf der eine Prozeßvorrichtung 34 anordenbar ist. Als Prozeßvorrichtung kommt eine Vielzahl von Probenuntersuchungs- oder Testvorrichtungen in Frage, so beispielsweise sogenannte Autoanalyser, insbesondere Aminosäureanalyser oder beispielsweise Sequenzer, insbesondere Aminosäure- oder DNA-Sequenzer oder beispielsweise Photometer, insbesondere Flammenphotometer oder beispielsweise Synthesizer, insbesondere Peptid- oder Nukleinsäure-Synthesizer oder auch DNA- oder RNA-Synthesizer oder beispielsweise sogenannte Derivatisierer. Wie weiter unten noch erläutert wird, weist diese Prozeßvorrichtung 34 einen in Fig. 1 nicht dargestellten Probenentnehmer auf.

Wie weiterhin am besten aus Fig. 1 hervorgeht, ist in dem Trägergestell 12 eine Mehrzahl von Trägern angeordnet, im dargestellten Beispiel insgesamt fünf Träger 36a bis 36e. Die Träger 36a bis 36e sind als Tabletts mit seitlich umlaufenden, hochgezogenen Rändern ausgebildet und sind in dem Trägergestell 12 durch in Fig. 1 nicht näher dargestellte Führungsmittel vertikal übereinander angeordnet und somit zusammen mit dem Trägergestell 12 innerhalb des Tragrahmens 4 vertikal auf- und abbewegbar. Die Träger 36a bis 36e (nachfolgend als "Tabletts 36" bezeichnet) dienen zur Aufnahme einer Mehrzahl von Probenbehältern 38 (Fig. 2 und 4), beispielsweise Reagenzgläsern, die in sogenannten Gilson-Tabletts gehalten sind.

Fig. 2 zeigt schematisch die Lagerung der einzelnen Tabletts 36 innerhalb des Trägergestells 12. Die einzelnen Tabletts 36 sind wannenförmig mit einer Bodenplatte 40, zwei seitlichen Rändern 42 und 44 an den Schmalseiten und zwei Rändern 46 und 48 (Fig. 4) an den Breitseiten. Im Bereich der Ränder 42 und 44 an den Schmalseiten ist eine Mehrzahl von Rollen 50 bzw. 52 über in Fig. 2 strichpunktisiert angedeutete Lager angeordnet, beispielsweise zwei Rollen 50 im Bereich des Randes 42 und entsprechend zwei



Rollen 52 im Bereich des Randes 44. Die Rollen 50 und 52 rollen auf trägergestellseitigen Lagerflächen 54 bzw. 56 ab. Wie aus Fig. 2 hervorgeht, weist die Rolle 50 eine ebene Lauffläche auf, wobei die zugehörige Lagerfläche 54 ebenfalls eben oder plan ausgebildet ist. Im Gegensatz hierzu weist die Rolle 52 eine konkave Lagerfläche 52 auf und die Lagerfläche 56 ist entsprechend konvex ausgebildet. In einer besonders bevorzugten Ausgestaltungsform wird die konvexe Lagerfläche 56 durch einen Rundstab gebildet, der über geeignete Befestigungsmittel an dem Trägergestell 12 befestigt ist und auf welchem die konkave Lauffläche der Rolle 52 abrollen kann. Durch die unterschiedliche Ausgestaltung der Laufflächen und Lagerflächen ist es einerseits möglich, die Tabletts 36 in dem Trägergestell 12 sicher zu lagern und hierbei schubladenartig aus dem Trägergestell 12 heraus bzw. in dieses hinein verfahren zu können, gleichzeitig werden noch in Breitenrichtung der Tabletts 36 gesene Abmessungsschwankungen aufgrund der ebenen Lagerfläche 54 und der Rolle 50 mit der ebenen Lauffläche kompensiert. Der konkav/konvexe Eingriff zwischen der Rolle 52 und der Lagerfläche 56 stellt hierbei den Bezugs- oder Ausgangspunkt der Lagerung dar und ein beispielsweise gegenüber dem Tablett 36 in Fig. 2 größeres Tablett 36 kann weiterhin problemlos gelagert und geführt werden, indem dann die Rolle 50 auf der Lagerfläche 54 in Fig. 2 etwas weiter nach links versetzt ist.

Aufgrund der Lagerung der einzelnen Tabletts 36 über die Rollen 50 und 52 in dem Trägergestell 12 können - wie bereits erwähnt - die einzelnen Tabletts 36 schubladenartig aus dem Trägergestell 12 herausgezogen bzw. in dieses hinein geschoben werden. Ein derartiges Herausziehen eines Tabletts 36 erfolgt immer dann, wenn eines der Tabletts 36 mittels des Traggestells 12 innerhalb des Tragrahmens 4 in einer derartigen vertikalen Höhenlage positioniert ist, daß diese Höhenlage mit der Arbeitsebene 32 des Traggestells 24 im wesentlichen fluchtet. In dieser Fluchtungs Lage sind auf



den Traversen 30a und 30b ausgebildete, den Lagerflächen 54 und 56 entsprechende Lagerflächen 54' und 56' (Fig. 4) dann ebenfalls im wesentlichen in Fluchtung mit den trägergestellseitigen Lagerflächen 54 und 56, so daß das entsprechende Tablett 36 (in Fig. 1 das Tablett 36a) unter Abrollen seiner Rollen 50 und 52 auf den fluchtenden trägergestellseitigen Lagerflächen 54 und 56 und transversenseitigen Lagerflächen 54' und 56' aus dem Trägergestell 12 heraus auf die Arbeitsebene 32 verfahren werden kann.

Hierzu dient gemäß den Figuren 1 und 3 ein weiterer Linearantrieb 58, der außerhalb des Tragrahmens 4 im Bereich der Arbeitsebene 32 angeordnet ist. Dieser weitere Linearantrieb 58 umfaßt einen stabförmigen, linear beweglichen Greifarm 60, der an seinem freien Ende ein nach oben vorragendes Halteteil 62 aufweist. Dieses Halteteil 62 ist in einem bevorzugten Ausführungsbeispiel ein kegelstumpfförmiges Kautschuk- oder Gummiteil. An der Unterseite eines jeden Tablett 36 ist eine Öffnung 64 ausgebildet, mit welcher das Halteteil 62 in Eingriff gelangen kann.

Fig. 3 zeigt in den Abfolgen A bis D, wie mittels des Greifarmes 60 ein Tablett 36 aus dem Trägergestell 12 heraus auf die Arbeitsebene 32 gezogen wird. Zunächst wird gemäß Fig. 3A das Trägergestell 12 in dem Tragrahmen 4 mittels der Antriebe 20 und 22 vertikal nach oben bewegt, bis das gewünschte Tablett 36 der Arbeitsebene 32 gegenüberliegt bzw. mit dieser fluchtet. Über diese Fluchtungs-lage hinaus wird das Trägergestell 12 noch etwas weiter nach oben bewegt, bis das entsprechende Tablett 36 oberhalb der Arbeitsebene 32 zu liegen kommt, wie in Fig. 3A gezeigt. Sodann wird der Linearantrieb 58 betätigt, so daß der Greifarm 60 mit seinem freien Ende unter das Tablett 36 fährt, wie in Fig. 3B gezeigt. Nun wird das Trägergestell 12 in dem Tragrahmen 4 etwas abgesenkt, so daß das Halteteil 62 am freien Ende des Greifarms 60, welches im Schritt von Fig. 3B in Fluchtung mit der Öffnung 64 gebracht wurde,



mit dieser Öffnung 64 in Eingriff gelangt. Durch Zurückziehen des Greifarmes 60 mittels des Linearantriebes 58 wird dann gemäß Fig. 3D das Tablett 36 aus dem Trägergestell 12 herausgezogen und auf die Arbeitsebene 32 transferiert.

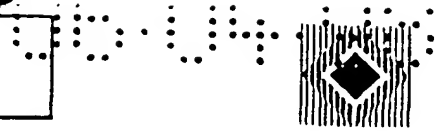
5

Zum Zurückschieben eines Tablett 36 in das Trägergestell 12 laufen die Schritte gemäß den Figuren 3A bis 3D in umgekehrter Reihenfolge ab.

10 Fig. 4 zeigt eine Draufsicht auf die Vorrichtung von Fig. 1 und veranschaulicht insbesondere, wie die Vorrichtung 2 gemäß der vorliegenden Erfindung arbeitet. Gemäß Fig. 4 ist an der Prozeßvorrichtung 34 ein Probenentnehmer 66 angeordnet, der in Form eines von der Prozeßvorrichtung 34 ausragenden Auslegers 68 ausgebildet ist, der an seinem
15 freien Ende die eigentliche Probenentnahmevorrichtung 70 trägt, beispielsweise eine Saugkanüle. Unter "Probeentnahmevorrichtung" seien jedoch nicht nur Vorrichtung verstanden, welche aus den Probenbehältern 38 tatsächlich Proben in beispielsweise flüssiger Form entnehmen,
20 sondern auch solche Vorrichtungen, welche an diesen beispielsweise flüssigen Proben Messungen vornehmen, ohne diese Proben aus den Probenbehältern 38 zu entnehmen, beispielsweise pH-Sensoren oder dergleichen.

25

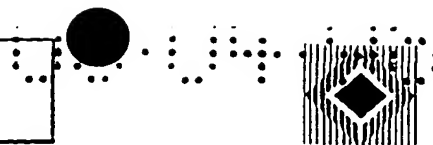
Wie in Fig. 4 durch die Pfeile I und II veranschaulicht, kann der Ausleger 68 entlang der Breite oder Querstreckung der Arbeitsebene 32 verfahren werden (Pfeil I) und die Probenentnahmevorrichtung 70 kann sich entlang des
30 Auslegers 68 entlang dessen Erstreckung und damit senkrecht zur Bewegungsrichtung des Auslegers 68 relativ zu der Prozeßvorrichtung 34 bewegen (Pfeil II). Weiterhin ist zumindest ein Teilabschnitt der Probenentnahmevorrichtung 70 in der Lage, sich senkrecht zur Ebene der Bewegungsrichtungen I und II auf- oder abzubewegen, also in die Zeichenebene
35 von Fig. 4 hinein oder aus dieser heraus, um in die einzel-



nen Probenbehälter 38 eindringen bzw. aus diesen sich zurückziehen zu können.

5 Nachfolgend soll - weiterhin unter Bezugnahme auf die Zeichnung - die Arbeitsweise der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 näher erläutert werden:

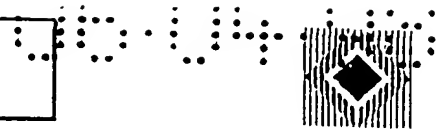
10 Zunächst wird die benötigte Anzahl von Tablett 36 mit den Probenbehältern 38 bestückt, wobei sich die Probenbehälter 38 in entsprechenden Haltevorrichtungen befinden, beispielsweise einer Gitterstruktur 72 (Gilson-Tablett), welche auf den Tablett 36 abgestellt und dort lagefixiert wird und ein Umfallen der Probenbehälter 38 verhindert. Die Gitterstrukturen 72 werden zusammen mit den Probenbehältern 15 38 auf den einzelnen Tablett 36 angeordnet und nachfolgend werden die Tablett 36 nacheinander von der Frontseite der Vorrichtung 2 her, d.h. von der Seite her, welche dem Traggestell 24 gegenüberliegt, in das Trägergestell 12 eingeschoben, wobei die Rollen 50 und 52 entsprechend auf den 20 trägergestellseitigen Führungen oder Lagerflächen 54 und 56 abrollen. Sobald die einzelnen Tablett 36 in das Trägergestell 12 eingeschoben worden sind, werden sie bevorzugt hierin fixiert, was besonders bevorzugt über Magnetsicherungen erfolgt, wie schematisch in Fig. 2 dargestellt, wobei diese Magnetsicherungen aus einem oder mehreren trägergestellseitigen Magneten 74 und einem an den Tablett angeordneten Gegenstück oder Gegenmagneten 76 aufgebaut ist. 25 Sobald die Magnete 74 und 76 im wesentlichen einander gegenüberliegen, was einer vollständig eingeschobenen Lage des Tablett 36 im Trägergestell 12 entspricht, wird das Tablett 36 durch die Anziehungskraft der Magnete 74 und 76 in dem Trägergestell 12 ausreichend fixiert. Unter "ausreichend" sei verstanden, daß die Lagefixierung durch die Magnete 74 und 76 ausreichend ist, ein Herausgleiten 30 der Tablett 36 aus dem Trägergestell 12 zu verhindern, wenn sich das Trägergestell 12 innerhalb des Tragrahmens 4 bewegt. Gleichzeitig ist jedoch die Anziehungskraft zwi-



schen den Magneten 74 und 76 so bemessen, daß sie durch den Greifarm 60 des Linearantriebs 58 überwunden werden kann, wenn gemäß Fig. 3 das entsprechende Tablett 36 aus dem Trägergestell 12 gezogen und auf die Arbeitsebene 32 transferiert wird.

Sind sämtliche Tabletts 36 mit den sich hierauf befindlichen Probenbehältern 38 in das Trägergestell 12 eingeschoben worden, wird die Prozeßsteuerung der Vorrichtung 2 gestartet, was durch Drücken einer entsprechenden Taste an einem (nicht dargestellten) Bedienungsfeld erfolgt. Die Vorrichtung 2 wartet auf ein Startsignal von der Prozeßvorrichtung 34. Auf dieses Startsignal hin werden zunächst die Antriebe 20 und 22 in die Ausgangsstellung gefahren und danach wird über die Antriebe 20 und 22 das Trägergestell 12 in dem Tragrahmen 4 so weit nach oben gefahren, bis das in Fig. 1 oberste Tablett 36a im wesentlichen mit der Arbeitsebene 32 fluchtet. Der Greifarm 60 fährt aus und ergreift in dem Ablauf gemäß den Figuren 3A bis 3D das oberste Tablett 36a und zieht dieses auf die Arbeitsebene 32 in den Zugriffsbereich des Probenentnehmers 60. Sobald das erste Tablett 36a vollständig aus dem Trägergestell 12 herausgezogen und auf der Arbeitsebene 32 positioniert ist, wird über die Antriebe 20 und 22 das Trägergestell 12 in dem Tragrahmen 4 wieder nach unten in die Ausgangsposition zurückverfahren. Wie bereits eingangs erläutert, ist dies insbesondere aus sicherheitstechnischen Überlegungen vorge-

An den Probenbehältern 38 des sich auf der Arbeitsebene 32 befindlichen Tabletts 36a erfolgt nunmehr der eigentlich Probenuntersuchungsvorgang, wobei das Halteteil 62 am Greifarm 60 nach wie vor mit der Öffnung 64 in dem Tablett 36a in Eingriff bleibt und somit dieses auf der Arbeitsebene 32 unverrückbar fixiert. Durch entsprechende Bewegungen des Auslegers 68 und der Probenentnahmevorrichtung 70 in Richtung der Pfeile I und II, sowie durch Absenken und An-

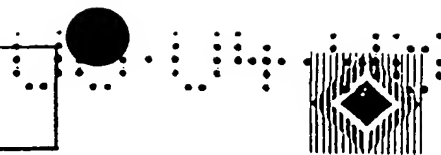


heben der Probenentnahmevorrichtung 70 bzw. eines Teiles
hiervon kann von dem Probenentnehmer 66 die gesamte von den
Probenbehältern 38 eingenommene, der Fläche des Tablett
36a im wesentlichen entsprechende Fläche von der Probenent-
5 nahmevorrichtung 70 in einer X-Y-Ebene abgefahren werden,
so daß die einzelnen Probenbehälter 38 bzw. die sich hierin
befindlichen Proben nacheinander abgearbeitet werden kön-
nen. Ist der letzte Probenbehälter 38 abgearbeitet worden,
wird von der Prozeßvorrichtung 34 ein erneutes Startsignal
10 ausgegeben, woraufhin über die Antriebe 20 und 22 das Trä-
gergestell 12 wieder soweit nach oben verfahren wird, bis
die dem vorher entnommenen Tablett 36a entsprechende leere
Position in dem Trägergestell 12 wieder im wesentlichen mit
der Arbeitsebene 32 fluchtet, so daß auch die trägerge-
15 stellseitigen Führungen oder Lagerflächen 54 und 56 mit dem
traggestellseitigen Führungen oder Lagerflächen 54' und 56'
in Fluchtung sind. Durch Ausfahren des Greifarms 60 wird
dann das Tablett 36a zurück in das Trägergestell 12 verfahr-
ren und hier magnetisch verriegelt, wonach dann das Träger-
20 gestell 12 im Tragrahmen 4 weiter hochgefahren wird, bis
das nächste Tablett 36b wieder mit der Arbeitsebene 32 im
wesentlichen fluchtet und über den Greifarm 60 des Linear-
antriebs 58 auf die Arbeitsebene 32 transferiert werden
kann. Danach wird das Trägergestell 12 wieder in dem Trag-
25 rahmen 4 nach unten in die Ausgangsposition zurückgefahren.

Auf diese Weise werden sämtliche sich im Trägergestell
12 befindlichen Tablett bzw. die sich hierauf befindlichen
Probenbehälter 38 aufeinanderfolgend abgearbeitet.

30

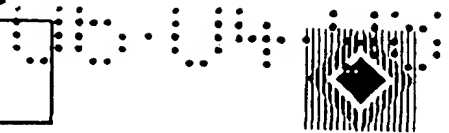
Die Bewegungen des Trägergestells 12 gegenüber dem
Tragrahmen 4 und gegebenenfalls auch die Auszieh- und Ein-
schubbewegungen der jeweiligen Tablett 36 aus dem Träger-
gestell 12 heraus bzw. in dieses hinein werden von der Pro-
35 zeßsteuerung überwacht. Besonders bevorzugt werden zu die-
ser Überwachung optoelektronische Bauelemente, beispiels-
weise Lichtschranken oder dergleichen verwendet. Derartige



Lichtschraken oder andere optoelektronische Bauelemente können beispielsweise als Endlagenschalter vorgesehen werden, welche verhindern, daß bei einer Störung in der Steuerung das Trägergestell 12 über die Antriebe 20 und 22 nach
5 oben zu weit aus dem Tragrahmen 4 herausgefahren wird.

Wie aus der voranstehenden Beschreibung hervorgeht, kann mit der Vorrichtung 2 gemäß der vorliegenden Erfindung gegenüber bisherigen Vorrichtungen, die in Verbindung mit
10 einer Prozeßvorrichtung zur Positionierung von Probenbehältern im Zugriffsbereich des Probenentnehmers vorgesehen waren, die Anzahl der Probenbehälter wesentlich erhöht werden. Schon alleine aufgrund der rechteckförmigen Ausbildung der Tabletts 36 läßt sich eine größere Anzahl von Probenbe-
15 hälttern 38 als beispielsweise im Vergleich zu einer entsprechend scheibenförmig ausgebildeten Trägervorrichtung anordnen. Darüber hinaus schafft die vorliegende Erfindung die Möglichkeit, beispielsweise fünf oder auch mehr derartiger Tabletts 36 in dem Trägergestell 12 anzuordnen, so
20 daß die Aufnahmekapazität gegenüber herkömmlichen Vorrichtungen bei beispielsweise fünf Tabletts 36 zumindest fünfmal so hoch ist wie bei herkömmlichen Vorrichtungen. Dies bedeutet wiederum, daß nach erfolgtem Bestücken der Vorrichtung 2 mit der notwendigen oder gewünschten Anzahl an
25 Tabletts 36 mit der erfindungsgemäßen Vorrichtung 2 zumindest die fünffache Menge an Probenbehältern 38 abarbeitbar ist, so daß manuelle Interventionen weitaus seltener notwendig sind. Mit der Vorrichtung gemäß der vorliegenden Erfindung kann somit der Durchsatz in quantitativ aufwendigen
30 Reihenuntersuchungen erhöht bzw. schneller gemacht werden, ohne daß hierzu erhöhter Personal-, Zeit- oder Kostenaufwand notwendig wäre.

Der Aufbau des Tragrahmens 4, des Trägergestells 12 und
35 des Traggestells 24 durch die entsprechenden Stäbe, Quertträger, Stützbeine und Traversen erfolgt bevorzugt dadurch, daß diese einzelnen Elemente Aluminium-Rechteckhohlprofile

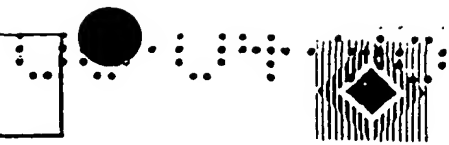


sind. Derartige Hohlprofile sind dimensionsgenau, preiswert, korrosionsfest, bei geringem Gewicht sehr stabil, leicht verarbeitbar und machen die Vorrichtungen 2 modular ergänzbar. Als Material für die Tablett 36, die Rollen 50 und 52 und die Lagerflächen 54 und 56 wird bevorzugt Edelstahl verwendet, da dieser ausreichende mechanische und chemische Widerstandsfähigkeit hat.

Bevorzugt ist der Tragrahmen 4 zumindest im Bereich der beiden seitlichen Antriebe 20 und 22 mit einer Verkleidung versehen, beispielsweise in Form von Aluminium- oder Kunststoffplatten, um die Betriebssicherheit der gesamten Vorrichtung zu erhöhen.

Die Figuren 5 und 6 zeigen eine Abwandlung oder Modifikation der Ausführungsform der Figuren 1 bis 4.

Bei dieser Abwandlungsform ist wieder eine Mehrzahl von Trägern 78 vorhanden, wobei diese Träger 78 in einem Trärgestell 80 vertikal übereinander und horizontal nebeneinander regalartig angeordnet sind. In dem in den Figuren 5 und 6 dargestellten Beispiel sind insgesamt vierzig Träger 78 jeweils in vier Spalten 82a bis 82d nebeneinander angeordnet, wobei dann in jeder Spalte 82a bis 82d insgesamt zehn Träger 78 vertikal übereinander angeordnet sind. Die Aufnahme der Träger 78, welche beispielsweise Plattformen oder Körbe sein können, in den Spalten 82a bis 82d des Trärgestells 80 kann analog zu der in Fig. 2 dargestellten Weise erfolgen, das heißt, die einzelnen Träger 78 sind aus dem Trärgestell 80 schubladenartig herausziehbar und entnehmbar. Gemäß Fig. 6 dient jeder Träger 78 zur Aufnahme einer Mehrzahl von Probenbehältern 84, im dargestellten Ausführungsbeispiel von 24 Probenbehältern 84 pro Träger 78. Es versteht sich, daß das in Fig. 5 dargestellte Trärgestell 80 sowohl in Vertikal- als auch in Horizontalrichtung - je nach den gegebenen Anforderungen - verkleinerbar oder auch erweiterbar ist.

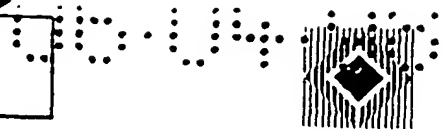


Am in Fig. 5 linken Abschnitt des Trägergestells 80 benachbart der linken Spalte 82a ist eine weitere Spalte 86 in dem Trägergestell 80 ausgebildet, wobei die Spalte 86 zur Aufnahme einer oder mehrerer Prozeßvorrichtungen 88 dient. Die in den einzelnen Spalten 82a bis 82d gehaltenen Träger 78 mit den sich hierauf befindlichen Probenbehältern 84 sind nacheinander in den Zugriffsbereich eines Probenentnehmers 90 der Prozeßvorrichtung 88 bringbar, so daß sich in den Probenbehältern 84 befindliche Proben mittels des Probenentnehmers 90 der Prozeßvorrichtung 88 zuführbar und untersuchbar sind.

Hierzu ist gemäß Fig. 6 parallel zu den Trägergestell 80 verlaufend ein Fördergestell 92 angeordnet. Das Fördergestell 92 weist eine Be- und Entladevorrichtung 94 auf, mittels der die einzelnen Träger 78 aus den Spalten 82a bis 82d des Trägergestells 80 entnehmbar sind und auf eine Arbeitsebene 96 der Prozeßvorrichtung 88 bewegbar sind.

Hierzu ist die Be- und Entladevorrichtung 94 mittels eines ersten Linearantriebs 98 in einer horizontalen Ebene entlang der Längserstreckung des Trägergestell 80 in Fig. 6 von links nach rechts und wieder zurück verfahrbar, um die einzelnen Spalten 82a bis 82d zur Aufbewahrung der Träger 78 und die Spalte 86 mit der Prozeßvorrichtung 88 im Zugriff zu haben.

Weiterhin weist die Be- und Entladevorrichtung 94 einen zu dem Linearantrieb 98 in der Zeichenebene von Fig. 6 im rechten Winkel stehenden weiteren Linearantrieb 100 auf, mittels dem einzelne Träger 78 aus den Spalten 82a bis 82d des Trägergestells 80 entnommen bzw. wieder zurückgeladen werden können. Durch die Linearantriebe 98 und 100 können somit bei Ausrichtung des Linearantriebes 98 in einer Höhenlage im dargestellten Ausführungsbeispiel insgesamt vier

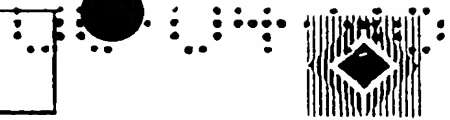


Träger 78 be- und entladen werden, nämlich jeweils einer aus einer Spalte 82a bis 82d.

Um die insgesamt zehn Träger 78 pro Spalte 82a bis 82d im Zugriff zu haben, weist die Be- und Entladevorrichtung 94 noch einen Hubmechanismus auf, mit welchem ein Zugriff im wesentlichen über die gesamte Höhenerstreckung des Trägergestells 80 und damit ein Zugriff auf die übereinander angeordneten Träger 78 möglich ist.

Die Ausgestaltung dieses Hubmechanismus kann unterschiedlich sein: so kann beispielsweise der gesamte Linearantrieb 98 zusammen mit der sich hierauf befindlichen Be- und Entladevorrichtung 94 vertikal durch an den beiden Schmalseiten des Fördergestells 92 angeordnete Linearantriebe auf- und abbewegt werden, also in etwa analog zu dem Trägergestell 12 von Fig. 1, welches über die beiden seitlichen Linearantriebe 20 und 22 in dem Tragrahmen 4 ebenfalls vertikal auf- und abbewegbar ist. Eine weitere Ausgestaltungsmöglichkeit ist, den Linearantrieb 98 in seiner Höhenlage fest im Bodenbereich des Fördergestelles 92 anzuordnen und auf ihm eine Anordnung etwa gemäß Fig. 1 bestehend aus einem Tragrahmen und einem Trägergestell in Fig. 6 von links nach rechts und wieder zurück verfahrbar anzuordnen.

In jedem Fall ist es durch die Anordnung von Fig. 6 möglich, drei räumlich senkrecht zueinander stehende Achsen in X-, Y- und Z-Richtung anzufahren, so daß sämtliche Träger 78 aus dem Trägergestell 80 entnommen und auf die Arbeitsebene 96 der Prozeßvorrichtung 88 übertragen werden können, wo dann der Probenentnehmer 90 der Prozeßvorrichtung 88 die einzelnen Probenbehälter 84 bzw. deren Inhalt abarbeitet. Sobald ein Träger 78 bzw. die sich hierauf befindlichen Probenbehälter 84 abgearbeitet worden sind, wird von der Be- und Entladevorrichtung 94 dieser Träger 78 wieder von der Arbeitsebene 96 der Prozeßvorrichtung 88 ent-



nommen und in die entsprechende Spalte 82a bis 82d, sowie die entsprechende Höhenlage in der jeweiligen Spalte 82a bis 82d zurückgefördert.

5 Das Be- und Entladen der einzelnen Träger 78 in die Spalten 82a bis 82d hinein bzw. aus diesen heraus kann nach dem Prinzip gemäß Fig. 3 erfolgen, wenn die einzelnen Träger 78 nach dem Prinzip gemäß Fig. 2 in den Spalten 82a bis 82d aufgenommen sind. Eine andere Möglichkeit ist, die Träger
10 ger 78 in den jeweiligen Spalten 82a bis 82d auf einfachen seitlichen Schienen abzustellen und im Bereich der Be- und Entladevorrichtung 94 zwei linear ausfahrbare Hubschienen vorzusehen, welche unter den jeweiligen Träger 78 gefahren werden. Sodann wird der in Vertikalrichtung arbeitende An-
15 trieb der Be- und Entladevorrichtung 94 etwas nach oben verfahren, so daß der Träger 78 von den trägergestellseitigen Schienen angehoben wird und auf den seitens der Be- und Entladevorrichtung 94 angeordneten Schienen zu liegen kommt. Es werden dann diese Schienen zurückgefahren, so daß
20 der Träger 78 im Bereich des Fördergestells 92 zu liegen kommt und dann über den Linearantrieb 98 zu der Prozeßvorrichtung 88 gefördert werden kann. Der Antrieb der beiden Schienen, welche nach Art der Ladezinken eines Gabelstaplers arbeiten, kann von dem gemeinsamen Linearantrieb 100
25 der Be- und Entladevorrichtung 94 ausgehen.

Im Gegensatz zur Ausführungsform der Figuren 1 bis 4 ist bei der Abwandlung gemäß der Figuren 5 und 6 aufgrund der Fördermöglichkeit in X-, Y- und Z-Richtung eine noch
30 größere Menge oder Anzahl an Probenbehältern 84 handhabbar und aufeinanderfolgend im Arbeitsbereich des Probenentnehmers 90 der Prozeßvorrichtung 88 anordenbar.

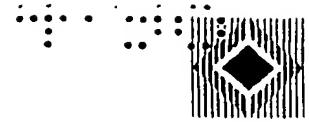
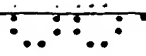
Werden etwa gemäß Fig. 5 in der Spalte 86 zwei oder
35 noch mehr Prozeßvorrichtungen 88 angeordnet, kann bei gleichem Typ von Prozeßvorrichtung 88 die Durchsatzzeit der Probenbehälter 84 halbiert oder entsprechend verkürzt wer-



den, oder es können zwei oder mehr verschiedene Untersu-
chungsarten aufeinanderfolgend in ein und demselben Ar-
beitstakt oder -zyklus durchgeführt werden, wenn zwei oder
mehr unterschiedliche Typen von Prozeßvorrichtungen 88 vor-
5 handen sind.

Die Kennzeichnung der Träger 78 und/oder der einzelnen
Probenbehälter 84 erfolgt bevorzugt über maschinenlesbare
Schriften oder Codes, so daß bereits beim Beladen der ein-
10 zelnem Träger 78 mit dem Probenbehältern 84 eine eindeutige
Zuordnung möglich ist und der gesamte Ablauf - wie in der
Ausführungsform gemäß den Figuren 1 bis 4 - vollautomatisch
und computergesteuert erfolgen kann, wobei insbesondere von
der oder den Prozeßvorrichtungen 88 ermittelte Werte ein-
15 deutig den jeweiligen Probenbehältern 84 zugeordnet werden
können.

Insoweit zusammenfassend wurde somit eine Vorrichtung
zum Handhaben und aufeinanderfolgenden Positionieren einer
20 Mehrzahl von einzelnen Probenbehältern für einen Probenent-
nehmer einer Prozeßvorrichtung beschrieben. Mit dieser Vor-
richtung kann die Kapazität der Prozeßvorrichtung wesent-
lich erweitert oder erhöht werden. Beispielsweise läßt sich
durch die unter Bezugnahme auf Fig. 1 beschriebene Vorrich-
25 tung eine zumindest fünffache Menge an Probenbehältern be-
arbeiten. Durch die vertikale Anordnung der einzelnen Ta-
bletts übereinander nach dem Elevatorprinzip entsteht nur
ein geringer Platzbedarf. Da weiterhin die Prozeßvorrich-
tung auf dem Traggestell angeordnet wird, welches die Ar-
30 beitsebene trägt, wird eine exakte Ausrichtung der einzel-
nen Komponenten zueinander und eine hohe Unempfindlichkeit
gegenüber Erschütterungen erreicht. Die Bestückung/Entnahme
der einzelnen Tablettts kann leicht über die der Prozeßvor-
richtung abgewandten Seite des Trägergestells bzw. Tragrah-
35 mens, das heißt über die Frontseite der Vorrichtung erfol-
gen. Die Vorrichtung verfügt über eine eigene Prozeßsteue-
rung, welche mit der Prozeßvorrichtung (Autoanalyser etc.)



5 kommuniziert. Die Benutzungsperson muß der Vorrichtung nach
erfolgttem Bestücken mit der entsprechenden Anzahl von Ta-
bletts nur einen Freigabebefehl eingeben, eine weitere Be-
dienung oder Beaufsichtigung der erfindungsgemäßen Vorrich-
10 tung ist nicht notwendig. Neben der Prozeßsteuerung ist
auch noch eine manuelle Handsteuerung vorhanden, mit der
zumindest die wichtigsten Funktion der Vorrichtung manuell
durchführbar sind, insbesondere das Auf- und Abfahren des
Trägergestells im Tragrahmen.

10

Durch die Verwendung von Gewindespindel-Linearantrieben
lassen sich wartungsarme, geräuscharme und nahezu ver-
schleißfreie Antriebe für das Trägergestell realisieren.
Darüber hinaus besitzen derartige Linearantriebe auch sehr
15 hohe Positioniergenauigkeiten, so daß stets eine exakte
Ausrichtung des jeweiligen Tablett gegenüber der Arbeits-
ebene möglich ist und so das Tablett über den Greifarm pro-
blemlos aus dem Trägergestell entnommen bzw. in dieses zu-
rückgeschoben werden kann.

20



Schutzansprüche

1. Vorrichtung zum Handhaben und aufeinanderfolgenden
5 Positionieren einer Mehrzahl von einzelnen Probenbehältern
(38; 84) für einen Probenentnehmer (66; 90) einer Prozeß-
vorrichtung (34; 88), wobei jeweils eine bestimmte Teil-
menge aus der Mehrzahl von Probenbehältern (38; 84) auf ei-
nem gemeinsamen Träger (36a bis 36e; 78) angeordnet ist,
10 welcher im Zugriffsbereich des Probenentnehmers (66; 90)
anordenbar ist,

dadurch gekennzeichnet, daß

15 eine Mehrzahl von Trägern (36a bis 36e; 78) gemeinsam
in einem Trärgestell (12) vertikal übereinander angeord-
net ist, wobei das Trärgestell (12; 80) über wenigstens
einen Antrieb mit einem das Trärgestell (12) aufnehmenden
Tragrahmen (4) gekoppelt ist, so daß die Höhenlage des Trä-
20 gergestells (12) in dem Tragrahmen (4) derart vertikal ver-
fahrbar ist, daß jeweils ein Träger (36a bis 36e; 78)
fluchtend mit einer Arbeitsebene (32; 96) des Probenentneh-
mers (66; 90) ausrichtbar und aus dem Trärgestell (12)
heraus auf diese Arbeitsebene (32; 96) in den Zugriffsbe-
25 reich des Probenentnehmers (66; 90) bewegbar ist.

2. Vorrichtung nach Anspruch 1, dadurch gekennzeich-
net, daß die Prozeßvorrichtung (34; 88) ein Autoanalyser,
insbesondere ein Aminosäureanalyser oder ein Sequencer,
30 insbesondere Aminosäure- oder DNA-Sequencer oder ein Photo-
meter, insbesondere Flammenphotometer oder ein Synthesizer,
insbesondere Peptid- oder Nucleinsäure-Synthesizer, beson-
ders bevorzugt ein DNA- oder RNA-Synthesizer oder ein Deri-
vatisierer ist.

35



3. Vorrichtung nach Anspruch 1 oder 2, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (36a bis 36e; 78) rechteckförmige Tabletts (36a bis 36e; 78) sind.

5 4. Vorrichtung nach Anspruch 3, dadurch gekennzeichnet, daß die Tabletts (36a bis 36e; 78) jeweils im Bereich ihrer seitlichen Längskanten (42, 44) in dem Trägergestell (12; 80) horizontal verschieblich geführt und gelagert sind.

10 5. Vorrichtung nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Führung und Lagerung der Tabletts (36a bis 36e; 78) mittels tablettseitig angeordneten Rollen (50, 52) erfolgt.

15 6. Vorrichtung nach Anspruch 5, dadurch gekennzeichnet, daß die Rollen (50) an einer Längskante (42) eines jeden Tabletts (36a bis 36e; 78) ebene Laufflächen aufweisen, welche auf einer ebenen, trägergestellseitigen Lagerfläche (54) abrollen und daß die Rollen (52) an der gegenüberliegenden Längskante (44) eines jeden Tabletts (36a bis 36e; 78) konkave Laufflächen aufweisen, welche auf einer korrespondierend konvex ausgebildeten, trägergestellseitigen Lagerfläche (56) abrollen.

25 7. Vorrichtung nach Anspruch 6, dadurch gekennzeichnet, daß die konvex ausgebildete, trägergestellseitige Lagerfläche (56) ein Rundstab ist.

30 8. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die Tabletts (36a bis 36e; 78), Rollen (50, 52) und Lagerflächen (54, 56) aus Edelstahl sind.

35 9. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 8, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Tabletts (36a bis



36e; 78) in dem Trärgestell (12; 80) lagegesichert gehalten sind.

10. Vorrichtung nach Anspruch 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Lagesicherung der Tablett (36a bis 36e; 78) magnetisch erfolgt.

11. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 3 bis 10, dadurch gekennzeichnet, daß das Trärgestell (12) durch zwei Linearantriebe (20, 22) mit dem Tragrahmen gekoppelt ist, welche über einen gemeinsamen Antrieb synchron betrieben werden.

12. Vorrichtung nach Anspruch 11, dadurch gekennzeichnet, daß jeder Linearantrieb (20, 22) zwei Gewindespindeln in Tandemanordnung aufweist.

13. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 12, dadurch gekennzeichnet, daß außerhalb des Tragrahmens (4) im Bereich der Arbeitsebene (32) des Probenentnehmers (66; 90) ein weiterer Linearantrieb (58) angeordnet ist, welcher das in dem Tragrahmen (4) fluchtend mit der Arbeitsebene (32) angeordnete Tablett aus dem Trärgestell (12; 80) entnimmt bzw. das Tablett in eine fluchtend mit der Arbeitsebene (32) angeordnete, leere trärgestellseitige Führung (54, 56) zurückschiebt.

14. Vorrichtung nach Anspruch 13, dadurch gekennzeichnet, daß der weitere Linearantrieb (58) einen stäbformigen, linear beweglichen Greifarm (60) aufweist, der an seinem freien Ende ein nach oben vorragendes Halteteil (62) aufweist, welches von der Unterseite des jeweiligen Tablett (36a bis 36e; 78) her in eine dort ausgebildete Öffnung (64) formschlüssig eingreift.

14. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 13, dadurch gekennzeichnet, daß die Bewegung des Trärgestells



(12; 80) in dem Tragrahmen (4) über Sensoren, insbesondere optische Sensoren gesteuert und gesichert ist.

5 15. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 14, dadurch gekennzeichnet, daß das Trägergestell (12; 80) nach der Übergabe eines Tablett (36a bis 36e; 78) auf die Arbeitsebene (32) des Probenentnehmers (66; 90) wieder in seine tiefste Lage innerhalb des Tragrahmens (4) abgesenkt wird.

10

16. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 15, dadurch gekennzeichnet, daß die Träger (78) in dem Trägergestell (80) horizontal nebeneinander und vertikal übereinander in mehreren Spalten (82a bis 82d) angeordnet sind und
15 daß eine Be- und Entladevorrichtung (94) entlang des Trägergestells (80) horizontal und vertikal verfahrbar angeordnet ist und jeden einzelnen Träger (78) aus dem Trägergestell (80) entnehmen, auf die Arbeitsebene (96) des Probenentnehmers (90) bewegen und von dieser zurück in das Trägergestell verfahren kann.
20

17 Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 16, dadurch gekennzeichnet, daß der Probenentnehmer (66; 90) einen in einer horizontalen X-Y-Ebene verfahrbaren und in
25 vertikaler Z-Richtung absenk- und anhebbaren Probenentnahmemechanismus (70) aufweist, dessen Arbeitsbereich die Fläche des jeweils sich in der Arbeitsebene (32) des Probenentnehmers (66; 90) befindlichen Tablett (36a bis 36e; 78) abdeckt.

30

18. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 17, dadurch gekennzeichnet, daß der Tragrahmen (4), das Trägergestell (12; 80) und die Arbeitsebene (32) aus Aluminium-Rechteckhohlprofilen (14, 16, 18, 26, 28, 30) aufgebaut
35 sind.



19. Vorrichtung nach Anspruch 18, dadurch gekennzeichnet, daß zumindest Teilbereiche der von den Hohlprofilen definierten Außenflächen des Tragrahmens (4) mit einer Verkleidung, insbesondere einer Verkleidung aus abnehmbaren Aluminium- oder Kunststoffplatten versehen sind.

20. Vorrichtung nach einem der Ansprüche 1 bis 19, dadurch gekennzeichnet, daß alle Funktionen der Vorrichtung (2) entweder prozessorgesteuert automatisch oder mittels einer Schaltersteuerung manuell gefahren werden können.

.....

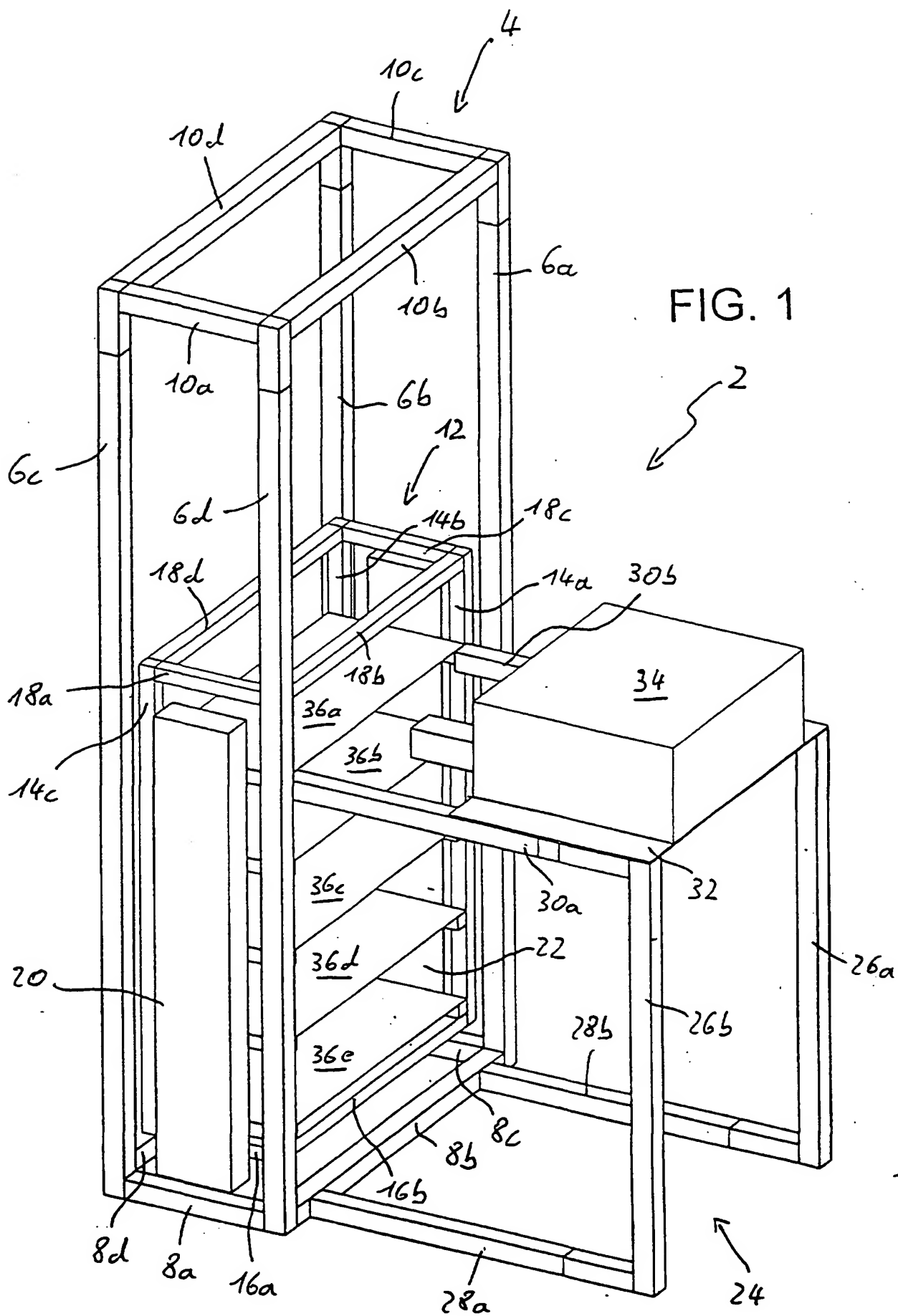


FIG. 2

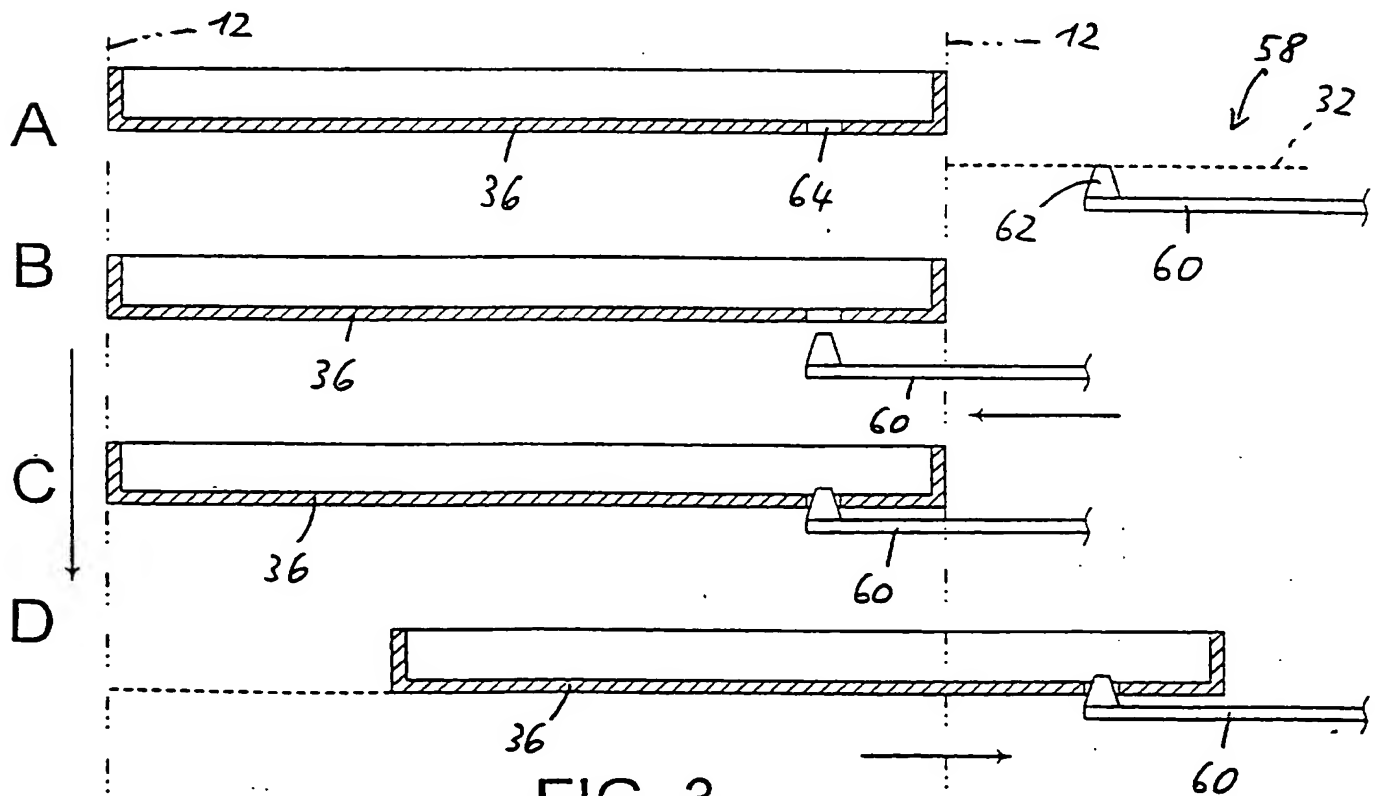
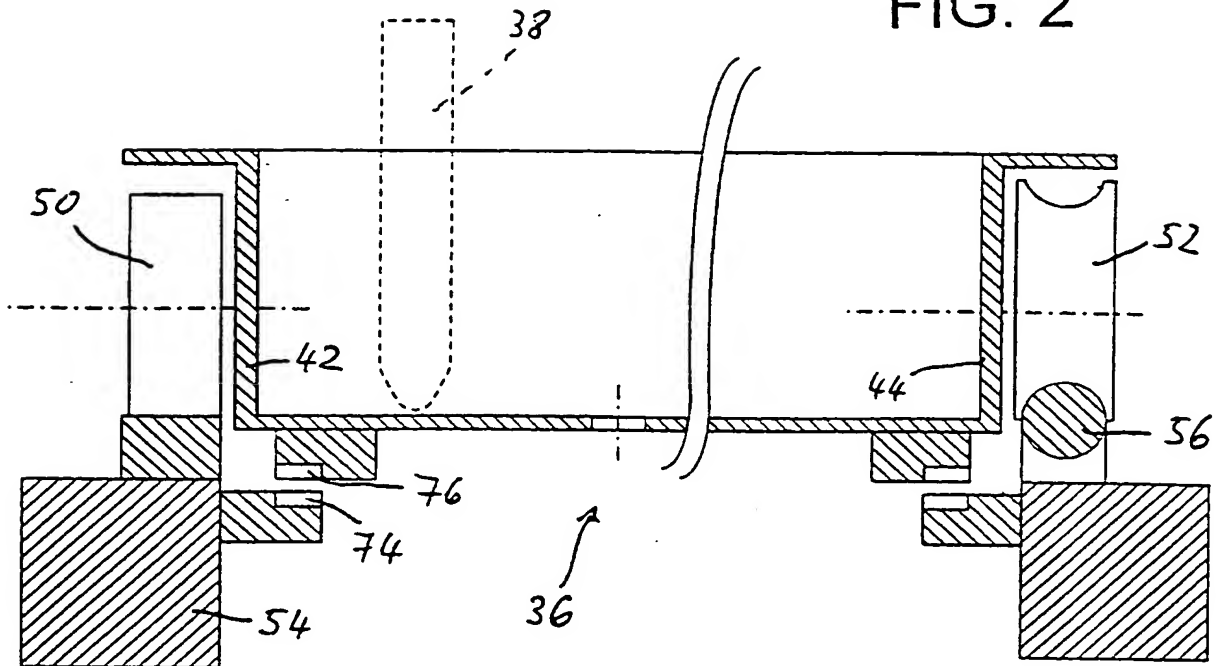


FIG. 3

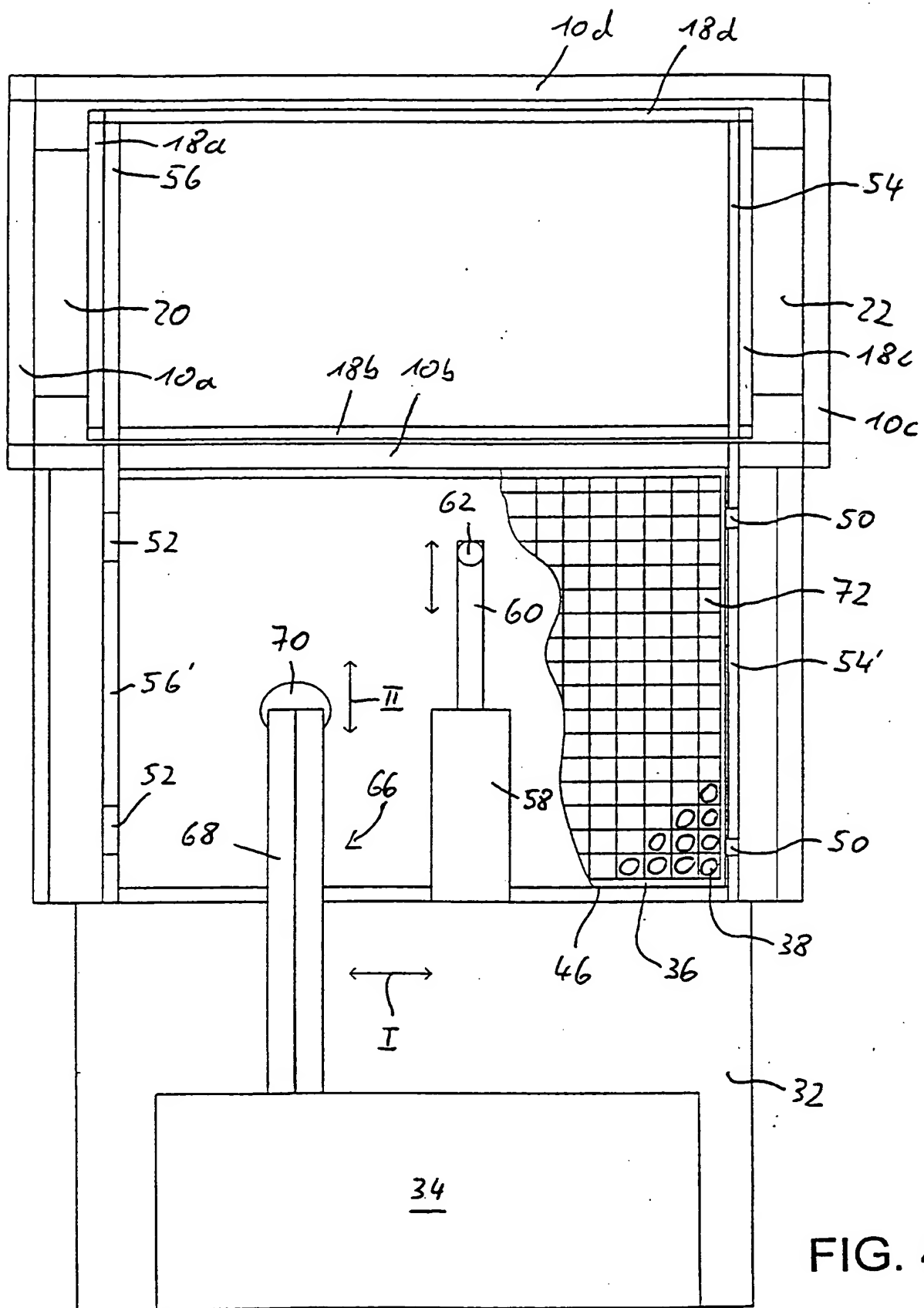


FIG. 4

FIG. 5

